

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-278444

(43)Date of publication of application : 12.10.1999

(51)Int.Cl. B65B 55/08  
A61L 2/14  
// A61L 2/12

(21)Application number : 11-036617 (71)Applicant : RUEDIGER HAAGA GMBH

(22)Date of filing : 16.02.1999 (72)Inventor : AWAKOWICZ PETER  
FROST ROBERT

(30)Priority

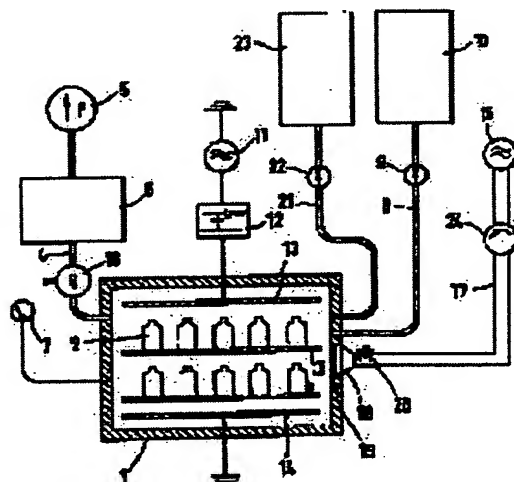
Priority number :	98 19806516	Priority date :	17.02.1998	Priority country :	DE
-------------------	-------------	-----------------	------------	--------------------	----

## (54) PROCESS FOR STERILIZING CONTAINER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To sterilize a container containing residual moisture after washing with low pressure plasma by drying the container in a reactor by microwaves and by generating the plasma only after the drying process is completed.

**SOLUTION:** Before or during exhaustion of a reactor 1, a microwave generator 15 is turned ON. The microwave generator 15 does not serve to generate and keep plasma but serves to remove water remaining after a drying process or ice generated from the remaining water. After the drying process by the microwave generator 15 is completed, plasma is generated by a high frequency generator 11 to sterilize a container 2. This process prevents residual water from interfering with a sterilization process by low pressure plasma. In addition, since the residual moisture



can be dried by microwaves without largely heating the container 2, subsequent cooling is not necessary.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision  
of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-278444

(43) 公開日 平成11年(1999)10月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
B 6 5 B 55/08  
A 6 1 L 2/14  
// A 6 1 L 2/12

識別記号

F I

B 6 5 B 55/08

B

A 6 1 L 2/14

2/12

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-36617

(22) 出願日 平成11年(1999) 2月16日

(31) 優先権主張番号 1 9 8 0 6 5 1 6 . 7

(32) 優先日 1998年 2月17日

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 595047949

リュディガー・ハーガ・ゲゼルシャフト・  
ミト・ベシュレンクテル・ハフツング  
ドイツ連邦共和国78727 アルトベルン  
ルフ、ゾンネンハルデ 23

(72) 発明者 ベーター・アヴァコヴィッツ

ドイツ連邦共和国81371 ミュンヘン、ア  
ベルルシュトラッセ 23

(72) 発明者 ロバート・フロスト

ドイツ連邦共和国84034 ランドシュト、  
クロツルミュラーシュトラッセ 27

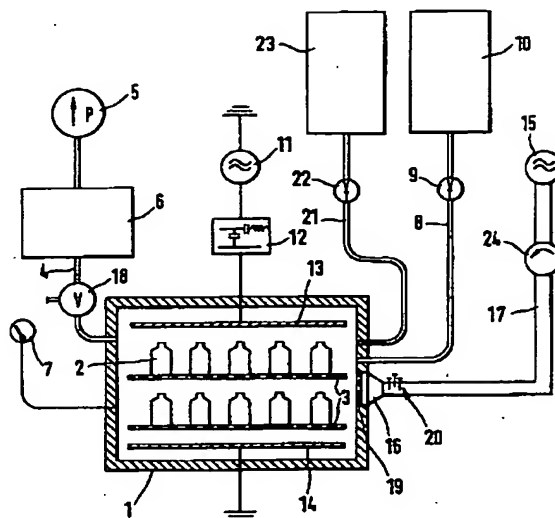
(74) 代理人 弁理士 安達 光雄 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 容器を殺菌するためのプロセス

(57) 【要約】

【課題】 予め洗浄されて湿っている容器を殺菌するためのプロセス及びそのプロセスを実行するための装置を提供する。

【解決手段】 排気可能なリアクター内で容器を殺菌するために低圧プラズマが高周波発生器により発生させられる。この高周波発生器に加えて、マイクロ波発生器が設けられており、このマイクロ波発生器が容器を乾燥するためにプラズマが発生される前にスイッチオンされる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気可能なリアクター中の容器を低圧プラズマにより殺菌するためのプロセスであって、リアクター中の容器がまずマイクロ波発生器により発生されたマイクロ波によって乾燥され、この乾燥工程が完了した後にのみプラズマが発生されることを特徴とするプロセス。

【請求項2】 乾燥工程が減圧で起こることを特徴とする請求項1に記載のプロセス。

【請求項3】 殺菌のために必要なプラズマを発生させかつ維持するために、高周波発生器がスイッチオンされ、更にマイクロ波発生器が遅くともプラズマが発生させられた後にスイッチオフされることを特徴とする請求項1または2に記載のプロセス。

【請求項4】 プラズマを発生させるための追加の支援としてマイクロ波発生器が高周波発生器がスイッチオンされた後にのみスイッチオフされることを特徴とする請求項3に記載のプロセス。

【請求項5】 請求項1から4のいずれか一つに記載のプロセスを実行するための装置であって、この装置が殺菌される容器を収容するためのリアクターを含み、またイオン化されるガスのためのこのリアクターに連結された供給管を含み、またリアクターを排気するための真空ポンプ、並びにプラズマを発生しかつ維持するための高周波発生器を含み、更にこの高周波発生器(11)に加えて、マイクロ波発生器(15)が設けられており、容器(2)を乾燥するためにこのマイクロ波発生器がプラズマが発生される前にスイッチオンされることができることを特徴とする装置。

【請求項6】 乾燥工程の終了を確認するための圧力計(7)が設けられていることを特徴とする請求項5に記載の装置。

【請求項7】 マイクロ波発生器(15)を保護するために、過剰マイクロ波反射を防ぐための装置が設けられていることを特徴とする請求項5または6に記載の装置。

【請求項8】 リアクター(1)と真空ポンプ(5)との間の排気を加速するために、減圧緩衝器(6)が設けられていることを特徴とする請求項5から7のいずれか一つに記載の装置。

【請求項9】 個別のガス供給システム(21, 22, 23)が乾燥工程のために設けられていることを特徴とする請求項5から8のいずれか一つに記載の装置。

【請求項10】 チャージされたリアクター(1)のインピーダンスをマイクロ波発生器(15)の特性波動インピーダンスに整合させるために、インピーダンス変換器(20)が設けられていることを特徴とする請求項5から9のいずれか一つに記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】本発明は排気可能なリアクター中の容器を

低圧プラズマにより殺菌するためのプロセス並びにこのプロセスを実行するための装置に関する。

【0002】米国特許第4207286号明細書は、容器を収容したリアクター内に、低圧力を形成して交流プラズマを発生させることを開示している。周波数は高周波発生器あるいはこれに代えてマイクロ波発生器によって容量的または誘導的に発生することができる。

【0003】上記刊行物はリアクター内の容器が既に低圧プラズマ殺菌を可能とする状態にあることを前提としている。

【0004】しかしこのような前提条件はある領域での利用の場合には満たされない。製薬産業においてまたは再利用可能な瓶を充填する場合において、通常ガラスまたはプラスチック容器を殺菌前に洗浄によりそれらを清浄化する必要がある。それらが殺菌設備に到着する前に、容器は洗浄機を通過するが、それらは通過後もなお少量の残留水で覆われている。この点に関して、標準的な熱的または湿式化学的無菌化の場合には、容器は再びプロセス流体で湿らされるので残留水は問題を提起しないこと、または熱的殺菌の場合には、残留水は工程中にいずれ蒸発することはここで注目されるべきである。

【0005】しかし残留水、並びに容器表面に見出される他の層は低圧プラズマによる殺菌工程を妨げ、このプラズマはそのとき殺菌されるべき表面にもまた流体中に含まれる細菌にも到達できない。

【0006】リアクターが殺菌のために必要な圧力水準に排気されるとき、圧力が減るにつれ残留水がその表面で始まっている蒸発をそれに続いて既に室温でも始めるような程度まで水の沸点は低下する。このために必要なエネルギーはその下方に存在する流体層から主として取られるので、この流体層は凍結される。かくして形成され容器表面に存在する層はプラズマ殺菌を不可能とする。

【0007】本発明の目的は前もって洗浄された容器及びその後のその容器の表面に残留している水分量を含む容器を殺菌するためにリアクター内の低圧プラズマを用いることにある。

【0008】この目的は本発明によりリアクター内の容器がマイクロ波によりまず第一に乾燥されること、そしてプラズマが乾燥工程が完了した後にのみ発生させられることにより達成された。乾燥工程は大気圧で実行することができるが、また減圧で完全に実行される。

【0009】上述の従来技術と対照的に、本発明の場合のマイクロ波は殺菌の実際工程の役目をせず、むしろ殺菌工程のための容器の準備、すなわち残留水分量の除去をする。これにより、容器の表面は引き続いて低温での低圧プラズマにより殺菌されることのできる状態に置かれる。マイクロ波による残留水分量の乾燥は容器を大いに加熱することなく迅速に実行されることができ、従って起こりうる充填工程のための準備としての冷却が不要

となる。

【0010】リアクターの排気中の残留水から形成された氷層はマイクロ波エネルギーを吸収して暖くなる。リアクター内の圧力は、従って液体の沸点は液化点で、氷が既に蒸発する、すなわち昇華することができるような低水準で選ばれることができる。特に昇華過程の場合には、液体、従って加熱可能な水が容器の表面に存在しないので、容器はマイクロ波により加熱されることができない。更に、蒸発液体はその下方に存在する氷層から熱エネルギーを連続的に回収し、従って氷層を冷却する。結局水と氷は除去されて、それ以上のマイクロ波エネルギーはほとんどリアクター内に吸収されず、従って最初と同様にマイクロ波はなお放射されているので、マイクロ波エネルギー密度は増大する。リアクター内の圧力もまた主として水蒸気の不存在のために急速に下がり、工程中である限り、吸引作用は一定のまま残る。

【0011】これらの特徴の両者、すなわち圧力低下とエネルギー密度の増大は実際の殺菌のために必要なプラズマの発生を制御するために利用することができる。圧力を監視することによる、すなわち圧力の絶対値を測定することによる及び／または圧力推移の時間従属状態を測定することによる乾燥工程の終了の決定は最も合目的であると思われる。ここでは乾燥工程中またはその終了後にエネルギー密度増大によるマイクロ波プラズマの早期の、望ましくない発生に到らないように注意すべきである。このマイクロ波プラズマは局部的に発生し、従って局部的過熱及び容器またはリアクター要素に損傷をもたらすかもしれない。

【0012】殺菌のために必要なプラズマを発生し維持するために、高周波発生器がスイッチオンされ、遅くともプラズマが発生された後にマイクロ波発生器がスイッチオフされる。高周波発生器（この周波数は容量的または誘導的に発生することができる）は例えば13.56 MHzの許容される周波数で機能する。容器はこの方式で発生された交流プラズマを用いて殺菌されることができる。マイクロ波発生器は、プラズマが維持されている間は必要なく、プラズマが発生される前にスイッチオフされることができ、対照的により高い周波数、例えば2.45 GHzの許容される周波数で動作する。

【0013】プラズマの発生を支援するために、本発明では高周波発生器がスイッチオンされた後にのみマイクロ波発生器をスイッチオフすることが合目的であり得る。これは高周波発生器が起動のために十分なフィールド強度を発生できない、比較的大きくて高いリアクターの場合に特に有用である。この場合、マイクロ波により発生された瞬間的な局部的ブレークスルーが殺菌プラズマの発生を極めて容易とすることができる。放電を維持するのに必要なフィールド強度より極めて高い起動フィールド強度を供給する必要があるときは高周波発生器はより経済的に設計することができる。本発明による大

なリアクターは例えば排気可能な空間が0.1 m<sup>3</sup>以上に達するときまたはリアクターの高さがおよそ10 cmより高いときに用いられる。

【0014】乾燥工程中にリアクター内に必要なマイクロ波パワーを発生するために、チャージされたリアクター(charged reactor)のインピーダンスがマイクロ波発生器と導波管の特性波動インピーダンスに整合するように適合されねばならない。この目的のため、インピーダンス変換器、例えば3ねじトランスフォーマ(triplescree transformer)が設けられ、これはリアクターに密接して設けられる。乾燥工程中の水または氷の量の減少のためにリアクターインピーダンスは非常に早く変化するので、瞬間的な不整合は避けられない。これはマイクロ波発生器により送出されたパワーの幾分大きな部分の反射を主としてマグネトロンの形を取るマイクロ波発生器に戻すこととなる。マイクロ波発生器を保護するために、いわゆるサーキュレータ等が設けられ、このサーキュレータ等インピーダンス変換器とマイクロ波発生器の間に取り付けられている一は反射された波動を例えば水レジスタ中に偏向させる。

【0015】本発明の更なる実施例において、減圧緩衝器がリアクターの排気を加速するためにリアクターと真空ポンプの間に設けられる。

【0016】本発明のこれらのそして更なる目的、特徴及び利点は従属請求項並びに本発明による一実施例の詳細な図式的図面から容易に明らかとなるであろう。

【0017】図面の説明

示されたリアクター1は予め洗浄された容器を乾燥し殺菌するのに役立つ。好ましくは孔の開いた輸送ベルト3が複数の容器2を密封可能な入口及び出口開口（図示せず）を通してリアクター1に輸送しそれらをリアクター1から送り出す。容器2は好ましくはガラスまたはプラスチック、例えばPETから作られ電導性ではない。

【0018】リアクター1は減圧導管4により真空ポンプ5に連結されており、この真空ポンプはほぼ0.1 Paまでの減圧をリアクター1内に発生することができる。減圧緩衝器6がリアクター1と真空ポンプ5の間に挿入されることができ、この緩衝器6はリアクター1の加速された排気を可能とする。減圧緩衝器6はリアクター1が連続運転中の真空ポンプ5から分離弁18により分離されているときにポンプ排気されることができる。

【0019】圧力計7がリアクター1に連結されており、この圧力計7により圧力の絶対値及び／または圧力の時間的推移が測定されることができる。

【0020】イオン化されるガスが排気可能なリアクター1中に供給管8により供給されることができる。水素またはヘリウムが、それらは両者とも高いイオン化エネルギーを持つので、この目的に適している。ラジカルの形成により例えばプラズマが容易に接近できない場所での殺菌工程を支持するガスがまた用いられることができ

る。ガスの流れはチョーク弁9により調整される。ガス容器10がガスのために設けられている。

【0021】高周波発生器11は例えば13.56MHzまたは他の許容される周波数のものであって、実際の殺菌に必要な低圧プラズマを発生させる。この高周波発生器11は交流電圧を発生し、この交流電圧は所謂整合箱12によって形成すべきプラズマに変換される。整合箱12は負荷抵抗のインピーダンスを高周波発生器11の特性波動インピーダンスとバランスさせる。リアクターの内部には二つの電極13、14が設けられており、電極13は交流電圧に接続され、電極14は接地されている。

【0022】マイクロ波発生器15は殺菌が実際に始まる前に、残っている水を除去する役目を果たし、このマイクロ波発生器15は例えば2.45GHzまたは他の許容される周波数で動作する。この場合、マイクロ波は導波管17によって放射(beamed in)される。リアクター1の部域において断面矩形の導波管17は拡大されていてアンテナ16を形成し、このアンテナはリアクター1に対向して例えば石英ガラスからなるマイクロ波透過窓19で終わっている。窓19はリアクター1内は真空状態であるがアンテナ16内と導波管17内とは大気圧状態にあるので機械的に非常に安定なものでなければならない。

【0023】マイクロ波がリアクター1内へ放射されると定常波が生じる。これにより、フィールド強度、従ってパワー供給が最大に達する点が生じるが、パワー供給が事実上零になる点も生じる。従って、いわゆる周波数帯変換器(scrambler)(図示せず)をアンテナ16に設けることができ、この周波数帯変換器は窓19の内側、外側のいずれに設けることもできる。周波数帯変換器は照射移相を連続的に変化させ、リアクター1内の全ての場所に、少なくとも周期的に繰り返される時間にわたって、フィールド強度、従ってマイクロ波エネルギー

を供給するようにする。

【0024】チャージされたリアクター1のインピーダンスを導波管17の特性波動インピーダンスに整合させるために、インピーダンス変換器20、例えば3ねじトランスフォーマーが設けられている。不整合の場合のマイクロ波発生器15の保護のために、サーキュレータ24がインピーダンス変換器20とマイクロ波発生器15の間に設けられており、このサーキュレータ24は反射された波動を例えば水レジスタ、すなわち水冷式レジスタ中に分岐し、この水冷式レジスタは導波管17と同じ特性波動インピーダンスを持つ。

【0025】リアクター1の排気前または排気中に、マイクロ波発生器15はスイッチオンされ、これはプラズマを発生させ維持する役割を演じずむしろ乾燥工程により残っている水またはこの残った水から生成した氷を除去する。乾燥工程が完了した後でのみプラズマは発生させられ、このプラズマのために高周波発生器11が設けられている。マイクロ波発生器がスイッチオフされる前はこのマイクロ波発生器15によりプラズマはなお支援されることができる。高周波発生器11により維持されるプラズマは容器2の実際の殺菌のための手段を提供する。

【0026】乾燥工程のために個別のプロセスガスを用いることはある状況では合目的であることができ、このガスはプラズマ状態に容易に変えられず、すなわちこのガスは関連圧力でできるだけ高いプラズマ発生フィールド強度を持つ。これは望ましくないマイクロ波プラズマの発生を防ぐことができる。もし望むなら、追加のガス容器23を設けることができ、この容器から別個のプロセスガスが供給管21とチョーク弁22によりリアクター1に供給される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の容器を殺菌するためのプロセスを実行するための装置の一実施例を図式的に示す。

る。ガスの流れはチョーク弁9により調整される。ガス容器10がガスのために設けられている。

【0021】高周波発生器11は例えば13.56MHzまたは他の許容される周波数のものであって、実際の殺菌に必要な低圧プラズマを発生させる。この高周波発生器11は交流電圧を発生し、この交流電圧は所謂整合箱12によって形成すべきプラズマに変換される。整合箱12は負荷抵抗のインピーダンスを高周波発生器11の特性波動インピーダンスとバランスさせる。リアクターの内部には二つの電極13、14が設けられており、電極13は交流電圧に接続され、電極14は接地されている。

【0022】マイクロ波発生器15は殺菌が実際に始まる前に、残っている水を除去する役目を果たし、このマイクロ波発生器15は例えば2.45GHzまたは他の許容される周波数で動作する。この場合、マイクロ波は導波管17によって放射(beamed in)される。リアクター1の部域において断面矩形的導波管17は拡大されていてアンテナ16を形成し、このアンテナはリアクター1に対向して例えば石英ガラスからなるマイクロ波透過窓19で終わっている。窓19はリアクター1内は真空状態であるがアンテナ16内と導波管17内とは大気圧状態にあるので機械的に非常に安定なものでなければならない。

【0023】マイクロ波がリアクター1内へ放射されると定常波が生じうる。これにより、フィールド強度、従ってパワー供給が最大に達する点が生じるが、パワー供給が事実上零になる点も生じる。従って、いわゆる周波数帯変換器(scrambler) (図示せず) をアンテナ16に設けることができ、この周波数帯変換器は窓19の内側、外側のいずれに設けることもできる。周波数帯変換器は照射移相を連続的に変化させ、リアクター1内の全ての場所に、少なくとも周期的に繰り返される時間にわたって、フィールド強度、従ってマイクロ波エネルギー

を供給するようにする。

【0024】チャージされたリアクター1のインピーダンスを導波管17の特性波動インピーダンスに整合させるために、インピーダンス変換器20、例えば3ねじトランスフォーマーが設けられている。不整合の場合のマイクロ波発生器15の保護のために、サーキュレータ24がインピーダンス変換器20とマイクロ波発生器15の間に設けられており、このサーキュレータ24は反射された波動を例えば水レジスタ、すなわち水冷式レジスタ中に分岐し、この水冷式レジスタは導波管17と同じ特性波動インピーダンスを持つ。

【0025】リアクター1の排気前または排気中に、マイクロ波発生器15はスイッチオンされ、これはプラズマを発生させ維持する役割を演じずむしろ乾燥工程により残っている水またはこの残った水から生成した氷を除去する。乾燥工程が完了した後でのみプラズマは発生させられ、このプラズマのために高周波発生器11が設けられている。マイクロ波発生器がスイッチオフされる前はこのマイクロ波発生器15によりプラズマはなお支援されることができる。高周波発生器11により維持されるプラズマは容器2の実際の殺菌のための手段を提供する。

【0026】乾燥工程のために個別のプロセスガスを用いることはある状況では合目的であることができ、このガスはプラズマ状態に容易に変えられず、すなわちこのガスは関連圧力でできるだけ高いプラズマ発生フィールド強度を持つ。これは望ましくないマイクロ波プラズマの発生を防ぐことができる。もし望むなら、追加のガス容器23を設けることができ、この容器から別個のプロセスガスが供給管21とチョーク弁22によりリアクター1に供給される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の容器を殺菌するためのプロセスを実行するための装置の一実施例を図式的に示す。

